

Limites de Tensão da Água no Solo para a Produção de Uvas de Mesa



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 98

Limites de Tensão da Água no Solo para a Produção de Uvas de Mesa

Marco Antônio Fonseca Conceição
Editor Técnico

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515
95701-008 Bento Gonçalves, RS, Brasil
Caixa Postal 130
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<http://www.embrapa.br/uva-e-vinho>

Comitê de Publicações

Presidente: *César Luis Girardi*

Secretária-executiva: *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Rochelle Martins Alvorcem e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Normalização bibliográfica: *Rochelle Martins Alvorcem*

Editoração gráfica: *Alessandra Russi*

Foto da capa: *Marco Antônio Fonseca Conceição*

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Uva e Vinho

Limites de tensão da água no solo para a produção de uvas de mesa / editor técnico Marco Antônio Fonseca Conceição; autor, Marco Antônio Fonseca Conceição – Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2016.
22 p. : il. color. -- (Documentos, 98).

ISSN 1516-8107

1. Produção de uvas de mesa. 2. Viticultura sustentável. 3. Regiões de clima temperado. 4. Tensão da água no solo. 5. Manejo da irrigação. 6. Irrigação. 7. Recursos hídricos. 8. Teor de umidade. I. Conceição, Marco Antônio Fonseca. II. Embrapa Uva e Vinho. III. Série.

CDD 631.587

©Embrapa 2016

Autores

Marco Antônio Fonseca Conceição
Engenheiro Civil, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
marco.conceicao@embrapa.br

Apresentação

A irrigação tem sido empregada em diversas regiões do mundo na produção de uvas de mesa. No Brasil, o seu emprego tem sido mais comum nas áreas tropicais do país, como no Vale do São Francisco, no Norte de Minas Gerais, no Noroeste Paulista e nas novas áreas vitícolas do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e oeste de São Paulo. Por outro lado, nas regiões de clima temperado do Sul do Brasil, vários produtores de uvas de mesa também têm utilizado a irrigação em seus vinhedos, especialmente em cultivos protegidos com cobertura plástica.

Para que a irrigação possa ser utilizada com eficácia, deve-se manter a umidade no solo em níveis adequados para a cultura e evitar aplicações excessivas, que podem levar a desperdícios de água e energia, bem como prejudicar a qualidade dos frutos. Vários critérios podem ser adotados, com esse objetivo, sendo o monitoramento da tensão da água no solo um dos métodos mais empregados pelos viticultores em áreas irrigadas.

Este documento apresenta uma revisão com os principais resultados da literatura especializada, sobre o uso da tensão da água no solo como base do manejo da irrigação em áreas produtoras de uvas de mesa. A Embrapa Uva e Vinho espera que essas informações possam servir de subsídio para uma viticultura mais sustentável e para o uso mais eficiente dos recursos hídricos, cada vez mais escassos.

Mauro Celso Zanús
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho

Sumário

Limites de Tensão da Água no Solo para a Produção de Uvas de Mesa.....	9
Introdução.....	9
Limite Inferior de Tensão da Água no Solo	9
Limite Superior da Tensão da Água no Solo no Período de Desenvolvimento Vegetativo e na Formação das Bagas	10
Limite Superior da Tensão da Água no Solo durante o Período de Maturação e Após a Colheita.....	12
Considerações Finais.....	12
Referências.....	15

Limites de Tensão da Água no Solo para a Produção de Uvas de Mesa

Marco Antônio Fonseca Conceição

Introdução

A tensão da água no solo reflete o seu teor de umidade. Quanto mais seco o solo, maior a tensão com que a água fica retida. A determinação desse valor é feita, em geral, empregando-se equipamentos denominados tensiômetros (BRAGA; CALGARO, 2010), ou sensores do tipo matricial granular (PEREIRA et al., 2006). O sistema Irrigas®, desenvolvido pela Embrapa Hortaliças (MAROUELLI; CALBO, 2009), também opera com base nesses valores¹.

O manejo racional da irrigação visa manter a tensão da água no solo entre limites adequados, evitando-se excessos de umidade, que podem levar a perdas de água e nutrientes; ou deficiências hídricas, que podem prejudicar o desempenho da cultura. No caso da produção de uvas de mesa, a deficiência hídrica afeta, normalmente, o tamanho e peso das bagas e dos cachos, reduzindo o valor comercial dos frutos.

O presente trabalho apresenta uma revisão dos limites da tensão da água no solo adotados na irrigação de videiras para mesa, em diferentes regiões produtoras.

Limite Inferior de Tensão da Água no Solo

O limite inferior de tensão da água no solo corresponde, normalmente, à capacidade de campo (CC). Tensões abaixo desse valor representam condições de excesso de umidade, podendo acarretar perdas por drenagem profunda ou falta de oxigênio para as raízes.

A rigor, não existe um valor único de CC para cada tipo de solo, uma vez que o processo de drenagem e redistribuição da água, embora apresente redução, não cessa completamente com o tempo (CHAVARRIA; SANTOS, 2012). No entanto, esses valores são úteis como parâmetros de referência para um manejo adequado da irrigação.

Medidas realizadas em laboratório costumam apresentar a CC como sendo a umidade correspondente a tensões iguais a 10 kPa, para solos mais arenosos, ou 33 kPa, para solos mais argilosos. No entanto, diversos trabalhos têm apresentado valores inferiores a esses.

¹ As publicações citadas apresentam informações sobre o uso desses equipamentos e estão disponibilizadas na Internet, no formato PDF, conforme as referências no final deste documento.

Em área cultivada com videiras na África do Sul, Myburgh (1996) obteve um valor da tensão correspondente à CC igual a 2,8 kPa, para um solo com 95% de areia.

Stevens e Harvey (1996), em uma área vitícola da Austrália, consideraram que a tensão equivalente à CC de um solo de textura média a arenosa deve ser igual a 8 kPa. Esse valor também é apresentado por Profitt e Campbell-Clause (2011), para a produção de uvas de mesa na Austrália, embora os autores afirmem que esse limite pode variar entre 5 kPa e 10 kPa.

Burt (2012) indica que os valores da CC, para as áreas vitícolas da Califórnia, correspondem a tensões da água no solo variando entre 2 kPa e 6 kPa.

Avaliações realizadas em condições brasileiras, por diferentes autores, também têm apresentado valores de CC inferiores a 10 kPa. Mello et al. (2002), em um Latossolo Vermelho (LV) da região dos Cerrados, obtiveram tensões entre 3,1 kPa e 5,4 kPa, para a capacidade de campo. Klein e Libardi (2002), no mesmo tipo de solo mas na região norte de São Paulo, consideraram a CC como o valor correspondente a uma tensão igual a 8 kPa. Por outro lado, em solo de mesma classificação pedológica (LV), porém localizado em Passo Fundo (RS), Vieira e Klein (2007) obtiveram uma tensão equivalente à CC igual a 6 kPa.

Martorano et al. (2009), em um Argissolo Vermelho no Rio Grande do Sul, consideraram a CC como sendo igual à umidade correspondente a uma tensão de 8 kPa. Valores próximos a esse foram obtidos por Andrade e Stone (2011), com base na amostra de solos de diferentes classes texturais, na região dos Cerrados brasileiros, onde as tensões correspondentes à capacidade de campo se situaram entre 6,5 kPa e 7,5 kPa.

Otoni Filho et al. (2014) concluíram que a tensão igual a 6 kPa representa a variável que melhor estima a CC, considerando-se valores de 22 perfis de solo de diferentes classes texturais, localizados em um município do estado do Rio de Janeiro.

Com base nos trabalhos apresentados, verifica-se a maior parte dos valores da tensão correspondente à CC se situa no intervalo entre 2 kPa e 8 kPa, sendo que no caso dos solos brasileiros, esses valores se concentram entre 6 kPa e 8 kPa.

Limite Superior da Tensão da Água no Solo no Período de Desenvolvimento Vegetativo e na Formação das Bagas

O limite superior de tensão da água no solo representa o valor crítico, acima do qual a planta pode apresentar redução de produção ou na qualidade de frutos. Quando os sensores acusarem valores próximos a esse limite, deve-se efetuar a aplicação de água para a cultura.

Nas fases de crescimento vegetativo, florescimento e formação das bagas deseja-se, sobretudo, manter baixas tensões de água no solo, a fim de se evitar redução na produtividade da cultura.

Terblanche (1981) recomenda, para uvas de mesa, valores máximo de tensão entre 15 kPa e 20 kPa, para solos de textura leve; entre 20 kPa e 30 kPa, para solos de textura média; e entre 30 kPa e 40 kPa, para solos de textura pesada.

Peacock et al. (1987) concluíram que o melhor desempenho da cultivar Thompson Seedless (*Vitis vinifera*), na Califórnia, é obtido com tensões ao redor de 10 kPa, nas camadas superiores do solo; e entre 20 kPa e 30 kPa, para maiores profundidades.

Sassaki (2002) apresenta valores máximos da tensão da água no solo de, aproximadamente, 20 kPa, para as cultivares Benitaka e Brasil (*Vitis vinifera*), nas condições do noroeste paulista. Na mesma região, onde predominam solos de textura média-arenosa, Conceição (2013) recomenda um valor máximo de 15 kPa, para a produção de uvas de mesa.

Myburgh (2003) observou que os melhores resultados, em termos de qualidade dos frutos, para a cultivar Sultanina (*Vitis vinifera*), na África do Sul, foram obtidos empregando-se valores de tensão abaixo de 15 kPa, embora a tensão de 30 kPa tenha apresentado um balanço mais adequado entre crescimento vegetativo, produção e eficiência no uso da água. Assim, em um trabalho posterior com a mesma cultivar e na mesma região, Myburgh e van der Walt (2005) utilizaram um valor limite da tensão da água no solo igual a 30 kPa, durante o ciclo produtivo da cultura.

Vita Serman et al. (2004) empregaram uma tensão limite de 40 kPa na irrigação da cultivar Superior Seedless (*Vitis vinifera*), na Argentina. Klein (2004), por sua vez, registrou uma redução da transpiração da cultivar Tzori (*Vitis vinifera*) para valores de tensão superiores a 20 kPa.

El-Ansary e Okamoto (2008) afirmam que o tratamento padrão para a cultivar Moscatel de Alexandria (*Vitis vinifera*), na região de Okayama, Japão, é representado pela aplicação de água sempre que a tensão da água no solo atinge 15 kPa.

Profitt e Campbell-Clause (2011), recomendam, no período entre a brotação e o início da maturação, tensões limites de 15 kPa, 20 kPa e 30 kPa, para solos de textura arenosa, média e argilosa, respectivamente.

Melo e Ribeiro (2011), avaliando o efeito de diferentes tensões da água sobre a fertilidade de gemas da cultivar Itália (*Vitis vinifera*) no Vale do Rio São Francisco, verificaram que o tratamento correspondente à tensão de 30 kPa foi o que proporcionou os melhores resultados.

Medici et al (2014) afirmam que nas culturas irrigadas (incluindo a videira), os valores da tensão da água no solo devem ser mantidos entre 10 e 20 kPa.

Silva et al. (2015), por sua vez, observaram que a cultivar Itália (*Vitis vinifera*) coberta com lona plástica de polipropileno, apresentou melhor qualidade de frutos e maior eficiência no uso da água para um limite superior de tensão igual a 42 kPa.

Já em trabalho recente com a cultivar híbrida Kyoho (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*), Lou et al. (2016) verificaram que as tensões limite da água no solo devem ser iguais a 10 kPa, após o pegamento dos frutos, e de 15 kPa, durante a formação das bagas. Valor aproximado foi obtido por Sabir (2016), na Turquia, que estabeleceu um limite máximo de tensão igual a 12 kPa, para a cultivar Itália (*Vitis vinifera*), a fim de se evitar déficit hídrico no solo.

Observa-se, assim, que, para videiras destinadas à produção de uvas de mesa, a maior parte dos trabalhos relacionados apresentam valores limites da tensão da água no solo entre 10 kPa e 30 kPa (poucos trabalhos apresentam tensões acima desse último valor).

Limite Superior da Tensão da Água no Solo durante o Período de Maturação e Após a Colheita

Durante o período de maturação é possível manter, normalmente, valores mais elevados da tensão da água no solo, sem que isso afete a produção final ou a qualidade dos frutos.

No período após a colheita deve-se continuar a irrigar a cultura, principalmente em condições de clima tropical, onde as plantas vegetam o ano inteiro. No entanto, as tensões da água no solo podem, também, apresentar valores mais altos, já que não há produção de frutos nessa fase.

Marinho et al. (2011), ao avaliar o efeito de diferentes épocas de suspensão da irrigação durante a maturação dos frutos da cultivar Superior Seedless (*Vitis vinifera*), observaram que valores de tensão de até 80 kPa, aproximadamente, não afetaram o desempenho da cultura, nas condições semiáridas do Vale do São Francisco.

Profitt e Campbell-Clause (2011), recomendam, no período de amadurecimento dos frutos, valores limites de 20 kPa, 30 kPa e 40 kPa para solos de textura arenosa, média e argilosa, respectivamente, podendo-se permitir, após a colheita, que a tensão alcance valores próximos a 60 kPa.

Myburgh e van der Walt (2005) utilizaram, no manejo da irrigação, valor limite da tensão da água no solo igual a 50 kPa, no período após a colheita.

Em um experimento de suspensão da irrigação durante o período de maturação dos frutos, Zeoli et al. (2011) observaram que valores da tensão da água no solo entre 40 kPa e 50 kPa não afetaram a produção ou a qualidade da cultivar BRS Morena (*Vitis vinifera*) na região noroeste de São Paulo. Em experimento semelhante e na mesma região, Conceição et al. (2013) verificaram que tensões entre 50 kPa e 60 kPa, nesse período, também não afetaram o desempenho da cultivar BRS Clara (*Vitis vinifera*).

Medici et al (2014) afirmam que nas culturas irrigadas (incluindo a videira), os valores da tensão da água no solo podem chegar a 35 kPa, no período de maturação dos frutos.

Lou et al. (2016) verificaram que a tensão limite da água no solo deve ser igual a 20 kPa, para o período de maturação da cultivar híbrida Kyoho (*Vitis vinifera* x *Vitis labrusca*).

Verifica-se, dessa maneira, que no período de maturação e após a colheita os limites da tensão da água no solo, em geral, podem ser superiores aos observados durante o crescimento dos ramos e a formação dos frutos.

Considerações Finais

As tensões limites da água no solo para a produção de uvas de mesa variam conforme a região e a cultivar adotada, entre outros fatores. Por isso, resultados mais precisos só podem ser obtidos a partir de avaliações realizadas sob cada condição específica.

No entanto, com base na literatura revista, pode-se verificar que, de forma geral, durante o período vegetativo e de crescimento dos frutos a tensão deve ser mantida entre a capacidade de campo e um valor máximo de 30 kPa.

Já no período de maturação e após a colheita, esse limite pode apresentar valores superiores a 30 kPa e atingir, muitas vezes, tensões próximas a 80 kPa.

A Tabela 1 resume os intervalos limites da tensão da água no solo para a produção de uvas de mesa, obtidos a partir da literatura consultada.

Tabela 1. Limites da tensão da água no solo para cultivares de videiras para mesa, de acordo com a literatura revista.

Limites	Intervalo (kPa)
Limite Inferior (capacidade de campo - geral)	2 a 8
Limite Inferior (capacidade de campo – Brasil)	6 a 8
Limite Superior (até o final da formação das bagas)	10 a 30
Limite Superior (período de maturação e após a colheita)	30 a 80

Referências

- ANDRADE, R. da S.; STONE, L. F. Estimativa da umidade na capacidade de campo em solos sob Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 111–116, 2011.
- BRAGA, M. B.; CALGARO, M. **Uso da tensiometria no manejo da irrigação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 28 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 235). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31843/1/Documentos-235.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2016.
- BURT, C. **Wine grape irrigation management**. Cal Poly, Irrigation Training and Research Center, San Luis Obispo, May 2012. 17 p.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos. Plant water relations: absorption, transport and control mechanisms. IN: MONTANARO, G.; DICHIO, B. (Ed.) **Advances in Selected Plant Physiology Aspects**. Rijeka: Intech, 2012. p. 105-132.
- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Critérios para o manejo da irrigação de videiras em pequenas propriedades no Noroeste Paulista**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 25 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 98).
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; ZEOLI, J. de J. S.; PAULA, M. V. B. de. Irrigation cutoff on 'BRS Clara' seedless grapevines during berry ripening stage. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, Dois Portos, v. 28, n. 2, p. 167-170, 2013. Número especial.
- EL-ANSARY, D. O.; OKAMOTO, G. Improving table grape quality with less irrigation water in Japan: partial root-zone drying versus regulated deficit irrigation. **Acta Horticulturae**, v. 792, p. 265-271, 2008.
- KLEIN, I. Scheduling Automatic Irrigation by threshold-set soil matric potential increases irrigation efficiency while minimizing plant stress. **Acta Horticulturae**, v. 664, p. 361-368, 2004.
- KLEIN, V. A.; LIBARDI, P. L. Densidade e distribuição do diâmetro dos poros de um Latossolo Vermelho, sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 4, p. 857-867, 2002.
- LOU, Y.; MIAO, Y.; WANG, Z.; WANG, L.; LI, J.; ZHANG, C.; XU, W.; INOUE, M.; WANG, S. Establishment of the soil water potential threshold to trigger irrigation of Kyoho grapevines based on berry expansion,

photosynthetic rate and photosynthetic product allocation. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2016. DOI: 10.1111/ajgw.12208.

MARINHO, L. B. RODRIGUES, J. V.; SOARES, J. M.; SANTOS, I. S.; BRANDÃO, E. O.; LIMA FILHO, J. M. P. Potencial de água no solo e na folha da videira "Sugraone" sob déficit hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 11, p. 1115-1122, 2011.

MARQUELLI, W. A.; CALBO, A. G. **Manejo de Irrigação em Hortaliças com Sistema Irrigas®**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 69). Disponível em: <http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2009/ct/ct_69.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2016.

MARTORANO, L. G.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; FARIA, R. T. de; MIELNICZUK, J.; COMIRAN, F. Indicadores da condição hídrica do solo com soja em plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 397-405, 2009.

MEDICI, L. O.; REINERT, F.; CARVALHO, D. F.; KOZAK, M.; AZEVEDO, R. A. What about keeping plants well watered? **Environmental and Experimental Botany**, v. 99, p. 38-42, Mar. 2014.

MELO, J. S. de; RIBEIRO, V. G. Efeito de déficit hídrico transiente e doses crescentes de boro sobre a fertilidade de gemas de videira cv. Itália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 482-490, Jun. 2011.

MELLO, C. R. de; OLIVEIRA, G. C. de; RESCK, D. V. S.; LIMA, J. M. de; DIAS JÚNIOR, M. de S. Estimativa da capacidade de campo baseada no ponto de inflexão da curva característica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 836-841, jul./ago. 2002.

MYBURGH, P. A. Response of *Vitis vinifera* L. cv. Barlinka/Ramsey to soil water depletion levels with particular reference to trunk growth parameters. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 17, n. 1, p. 3-14, 1996.

MYBURGH, P. A. Response of *Vitis vinifera* L. cv. Sultanina to level of soil water depletion under semi-arid conditions. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 24, n. 1, p. 16-24, 2003.

MYBURGH, P. A.; VAN DER WALT, L. D. Cane water content and yield responses of *Vitis vinifera* L. cv. Sultanina to overhead irrigation during the dormant period. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 26, n. 1, p. 1-5, 2005.

OTTONI FILHO, T. B.; OTTONI, M. V.; OLIVEIRA, M. B. de; MACEDO, J. R. de; REICHARDT, K. Revisiting field capacity (FC): variation of definition of FC and its estimation from pedotransfer functions. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1750-1764, Nov./Dec. 2014.

PEACOCK, W. L.; CHRISTENSEN, L. P.; ANDRIS, H. L. Development of a drip irrigation schedule for average-canopy vineyards in the San Joaquin Valley. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 38, n. 2, p. 113-119. 1987.

PEREIRA, A. B.; SHOCK, C. C.; FEIBERT, E. B.; FLOCK, R. J.; LIMA, L.; FERNANDES, N. **Monitoramento da irrigação por meio da tensão da água do solo**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2006. 20 p. Disponível em: http://www.irrometer.com/pdf/research/MONITORAMENTO_DA_IRRIGACAO_POR_MEIO_DA_TENSAO_DO_SOLO-BoletimGMS_Portuguese.pdf. Acesso em: 08 abr. 2016.

PROFFITT, T.; CAMPBELL-CLAUDE, J. **Irrigation management for table grapes in a drying environment**. Australian Government, Grape Wine Research Development Corporations (GWRDC), 2011. 23 p.

SABIR, A. Physiological and morphological responses of grapevine (*V. vinifera* L. cv. 'Italia') leaf to water deficit under different rootstock effects. **Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus**, v. 15, n. 1, p. 135-148, 2016.

SASSAKI, N. **Sistemas de irrigação e relações hídricas na produção da uva (*Vitis vinifera* L.) no noroeste paulista**. 2002. 71 f. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Engenharia de Água e Solo.

SILVA, L. C.; SANTOS, H. P.; FIALHO, F. B.; MARODIN, G. A. B; BERGAMASCHI, H.; FLORES, C. A. Maturação tecnológica e qualidade da uva 'Itália' em cultivo protegido sob distintos manejos hídricos. **Ciência Rural**, v. 45, n. 2, p. 252-259, 2015.

STEVENS, R. M.; HARVEY, G. Soil water depletion rates under large grapevines. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 2, n. 3, p. 155-162, Oct. 1996.

TERBLANCHE, J. H. The latest findings with regard to irrigation and fertilisation of table grapes. **Deciduous Fruit Growth**, v. 31, n. 10, p. 396-401, 1981.

VIEIRA, M. L.; KLEIN, V. A. Propriedades físico-hídricas de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1271-1280, 2007.

VITA SERMAN, F.; LIOTTA, M.; PARERA, C. Effects of irrigation deficit on table grape cv. Superior Seedless production. **Acta Horticulturae**, v. 646, p. 183-186, 2004.

ZEOLI, J. de J. S.; PAULA, M. V. B. de; CONCEIÇÃO, M. A. F. Suspensão da irrigação durante o período de maturação de frutos em videiras 'BRS Morena'. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 21., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: ABID, 2011. p. 6. 1 CD-ROM.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

